

Color image forming method and apparatus

Patent Number: EP1321827

Publication date: 2003-06-25

Inventor(s): TADASHI SHINOHARA (JP)

Applicant(s): RICOH KK (JP)

Requested Patent: JP2003186278

Application Number: EP20020028124 20021218

Priority Number(s): JP20010384191 20011218

IPC Classification: G03G15/01; G03G13/01

EC Classification: G03G13/01, G03G15/01

Equivalents: US2003137577

Cited Documents:

Abstract

The present invention provides a color image forming method and a color image forming apparatus by which location deviations among toner images and the densities of the toner images can be detected with a simple detecting structure. In this color image forming apparatus, location detecting toner marks are formed at three or more locations in the main-scanning direction perpendicular to the conveying direction of a conveyor belt, and location deviations among the location detecting toner marks are detected from the outputs from sensors, so that location deviations among toner images formed by image forming units can be corrected. Also, the densities of density detecting toner patches formed on the conveyor belt are detected with at least one of the sensors for detecting the location detecting toner marks, so that the densities of toner images formed by the image forming units can be corrected. Thus, location deviations among toner images and the densities of the toner images can be detected with a simple structure.



Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-186278

(P2003-186278A)

(43) 公開日 平成15年7月3日 (2003.7.3)

(51) Int.Cl.
G 0 3 G 15/01

識別記号

F I
G 0 3 G 15/01テマコト[®] (参考)
Y 2 H 0 2 7

1 1 4

1 1 4 A 2 H 0 3 0

15/00 3 0 3
15/08 1 1 5

1 1 4 B 2 H 0 7 7

15/00 3 0 3 2 H 2 0 0
15/08 1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-384191(P2001-384191)

(71) 出願人 000006747

(22) 出願日 平成13年12月18日 (2001.12.18)

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 篠原 賢史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100101177

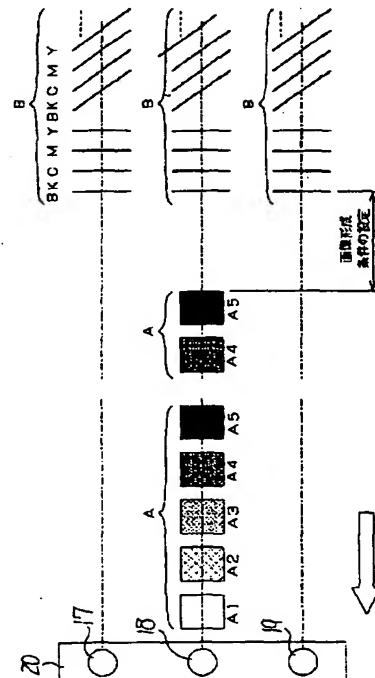
弁理士 柏木 慎史 (外2名)

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成方法及びカラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 トナー画像の位置ずれ及び濃度検出を簡素な構成にて検出することができるようとする。

【解決手段】 複数の画像形成部が形成するトナー画像の位置ずれを補正するために搬送ベルトの搬送方向と直交する主走査方向に少なくとも3個以上の複数位置に位置検出用トナーマークBを作成し、これらの位置検出用トナーマークBの位置ずれをセンサ17~19の出力により検出する。そして、各画像形成部が形成するトナー画像の濃度を補正するために搬送ベルト上に作成した濃度検出用トナーパッチAの濃度を、位置検出用トナーマークB検出用のセンサ17~19の少なくとも一つを利用して検出する。これにより、トナー画像の位置ずれ及び濃度検出を簡素な構成にて検出することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 搬送ベルト上であってその搬送ベルトの搬送方向と直交する主走査方向の少なくとも3箇所以上の複数位置に電子写真方式の複数の画像形成部によって各色の位置検出用トナーマークを作成するとともに、前記位置検出用トナーマークの少なくとも一つと主走査方向の位置が同一であって副走査方向の位置が異なる前記搬送ベルト上の位置に前記画像形成部によって各色の濃度検出用トナーパッチを作成し、前記位置検出用トナーマークを主走査方向に配列された少なくとも3個以上のセンサにより光学的に読み取り、前記センサの出力によって検出された前記位置検出用トナーマークの検出結果に基づいて前記センサの位置ごとに基準色に対する他の色の位置ずれ量を検出し、検出された前記位置ずれ量に応じて前記画像形成部によって前記感光体上に形成する画像の位置を補正し、前記位置検出用トナーマークを読み取るための前記センサを用いて前記濃度検出用トナーパッチを読み取り、前記センサの出力によって検出された前記濃度検出用トナーパッチの濃度に応じて前記画像形成部の画像濃度に関する画像形成条件を設定するカラー画像形成方法。

【請求項2】 搬送ベルトの搬送方向に沿って配列されてそれぞれ異なる色の画像を電子写真方式によって形成する複数の画像形成部と、前記搬送ベルトの搬送方向と直交する主走査方向に配列された少なくとも3箇所以上のセンサと、前記搬送ベルト上において全ての前記センサのそれぞれにより読み取られる位置に前記画像形成部によって各色の位置検出用トナーマークを作成するトナーマーク作成手段と、前記搬送ベルト上において前記センサのうちの少なくとも一つを用いて前記濃度検出用トナーパッチを読み取った該センサの出力に基づいて前記濃度検出用トナーパッチを作成手段と、前記位置検出用トナーマークを読み取った前記センサの出力に基づいてそれらの各センサの位置ごとに基準色に対する他の色の位置ずれ量を検出する位置ずれ量検出手段と、検出された前記位置ずれ量に応じて前記画像形成部によって感光体上に形成する画像の位置を補正する画像位置補正手段と、前記位置検出用トナーマークを読み取る前記センサの少なくとも一つを用いて前記濃度検出用トナーパッチを読み取った該センサの出力に基づいて前記濃度検出用トナーマークの濃度を検出する濃度検出手段と、検出された濃度に応じて前記画像形成部の画像濃度に関する画像形成条件を設定する画像形成条件設定手段と、を有するカラー画像形成装置。

【請求項3】 それぞれ異なる色の画像を電子写真方式によって形成する複数の画像形成部と、

回転駆動される過程で複数の前記画像形成部によって形成された画像が転写される中間転写体と、前記中間転写体上の画像を用紙に転写する転写手段と、前記中間転写体の回転方向と直交する主走査方向に配列された少なくとも3箇所以上のセンサと、前記中間転写体上において全ての前記センサのそれぞれにより読み取られる位置に前記画像形成部によって各色の位置検出用トナーマークを作成するトナーマーク作成手段と、前記中間転写体上において前記センサのうちの少なくとも一つのセンサにより読み取られる位置に前記画像形成部によって各色の濃度検出用トナーパッチを作成するトナーパッチ作成手段と、前記位置検出用トナーマークを読み取った前記センサの出力に基づいてそれらの各センサの位置ごとに基準色に対する他の色の位置ずれ量を検出する位置ずれ量検出手段と、検出された前記位置ずれ量に応じて前記画像形成部によって感光体上に形成する画像の位置を補正する画像位置補正手段と、前記位置検出用トナーマークを読み取る前記センサの少なくとも一つを用いて前記濃度検出用トナーパッチを読み取った該センサの出力に基づいて前記濃度検出用トナーマークの濃度を検出する濃度検出手段と、検出された濃度に応じて前記画像形成部の画像濃度に関する画像形成条件を設定する画像形成条件設定手段と、を有するカラー画像形成装置。

【請求項4】 前記トナーパッチ作成手段は、前記搬送ベルト上又は前記中間転写体上であって主走査方向の中央に近い一つのセンサにより読み取られる位置に前記トナーナー濃度検出用トナーパッチを形成する請求項2又は3記載のカラー画像形成装置。

【請求項5】 前記トナーパッチ作成手段は、前記搬送ベルト上又は前記中間転写体上であって複数の前記センサによりそれぞれ読み取られる複数位置に前記画像形成部によって各色の濃度検出用トナーパッチを同一濃度で作成し、前記画像形成条件設定手段は、前記濃度検出用トナーパッチの検出濃度に対応する複数の前記センサの出力の平均値を基に前記画像形成部の画質に関する画像形成条件を設定する請求項2又は3記載のカラー画像形成装置。

【請求項6】 前記トナーパッチ作成手段は、濃度検出用トナーパッチを各色ごとに作成し、前記画像形成条件設定手段は、各色ごとに画像形成条件を設定する請求項2ないし5の何れか一記載のカラー画像形成装置。

【請求項7】 前記トナーパッチ作成手段は、階調レベルが異なる複数の濃度検出用トナーパッチを作成し、前記画像形成条件設定手段は、階調レベルが同一の複数の前記濃度検出用トナーパッチの検出濃度の平均値を基に前記画像形成部の画質に関する画像形成条件を設定する

請求項4ないし6の何れか一記載のカラー画像形成装置。

【請求項8】 全ての前記センサは同一基板上に配置されている請求項2ないし7の何れか一記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラー画像形成方法及びカラー画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のカラー画像形成装置として、電子写真方式の複数の画像形成部を、用紙を搬送する搬送ベルトの搬送方向に沿って並設したタンデムタイプといわれるカラー画像形成装置の概略について説明する。

【0003】 画像形成部は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)の色ごとに設けられている。これらの画像形成部は、感光体ドラム、その周囲に配置された帯電器、露光器、現像器、感光体クリーナを具備する。すなわち、感光体の表面は帯電器により一様に帯電され、その帯電部分が露光器から出射されたレーザ光によって露光され、これにより感光体ドラム上に静電潜像が形成され、この静電潜像は現像器により現像される。

【0004】 一方、給紙された用紙は搬送ベルトにより搬送され、第1の画像形成部(イエロー)に搬送され、ここで感光体ドラム上のトナー画像が用紙に転写される。用紙は順次下流側の他の画像形成部に搬送され、そこで他の色のトナー画像が重ねて転写される。転写が終わった感光体ドラムは表面に残った不要なトナーが感光体クリーナによってクリーニングされ、次の画像形成に備えることとなる。このように、各色のトナー画像が転写された用紙は搬送ベルトから剥離されて定着器に搬送され、ここで転写されたトナーが定着され、排紙される。

【0005】 このようなカラー画像形成装置では、用紙の上に順次重ね転写される各色のトナー画像が本来位置すべき転写位置からずれると、各色のトナー画像が正しく重ならずに色ずれが発生し、形成されるカラー画像の画像品質が著しく低下するという問題がある。

【0006】 各色のトナー画像の位置ずれとしては、各画像形成部に設けられている感光体ドラムの軸間間隔の誤差により生じる副走査レジストずれ、各画像形成部に設けられている感光体ドラムの主走査方向の傾きの不揃いや光学系の傾きが原因となって生ずる傾きずれ、画像の書き出し位置がずれることが原因となって生ずる主走査レジストずれ、各色ごとに走査線の長さが異なることが原因となって生ずる倍率ずれ、などが挙げられる。

【0007】 このような各色のトナー画像の位置ずれに 対処するため、従来から様々な位置ずれ調整方法が採られている。副走査レジストずれ、主走査レジストずれに

対しては、露光器により静電潜像を書き込むときの走査タイミングを調整する方法などが採られ、傾きずれに対しては、各画像形成部の光路の途中に設けられている折り返しミラーなどの傾きを調整する方法などが採られ、倍率ずれに対しては、静電潜像を書き込むときの書き込みクロックを変更する方法や折り返しミラーを変位させる方法などが採られている。

【0008】 そして、上記のトナー画像のずれを検出するため、搬送ベルトの搬送方向(回転方向、副走査方向)と直交する主走査方向に少なくとも3個のセンサを配列し、搬送ベルトの表面における全てのセンサによって読み取られる複数位置に位置検出用トナーマークを各画像形成部によって作成し、これらの位置検出用トナーマークを各センサによって読み取り、そのときのセンサの出力を基にトナー画像の位置ずれを検出し、その位置ずれの状態に応じて画像形成部が感光体ドラム上に形成する画像の位置を補正するようにした提案がなされている。

【0009】 画像品質は上記のトナー画像の位置ずれ以外にトナー画像の濃度のばらつきによっても影響するため、各色の濃度検出用トナーパッチを搬送ベルト上に作成し、その濃度検出用トナーパッチを濃度センサにより読み取り、そのときの濃度センサの出力を基にしてトナー画像の濃度を検出し、その画像濃度に応じて画像形成部が行う画像形成条件を設定することが知られている。ここで言う画像形成条件とは、感光体を帯電させるための帯電バイアス、その帯電部分を露光して静電潜像を形成するときのレーザ光のパワー、静電潜像を現像するときの現像バイアスなどである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 従来は、位置検出用トナーマークを読み取るセンサと、濃度検出用トナーパッチを読み取る濃度センサとは異なるため、部品及び回路の数が増えてしまいコストが高くなる。また、センサの数が多くなれば部品配置の自由度が制限される。このためにセンサを複数の基板に分けて支持しなければならない場合も生じ構造が複雑化する原因にもなる。

【0011】 また、感光体上の静電潜像は現像器が有するトナーカートリッジ内のトナーの付着によって顕像化されるものであるが、トナーカートリッジに補給されたトナーは、主走査方向の一端から他端に向けて搬送されるので、トナー補給後の暫らくの間、現像後のトナー画像の濃度は、主走査方向の一端では高く他端では低くなる傾向となる。このため、感光体の主走査方向における静電潜像の光学濃度を均一に制御しても、主走査方向におけるトナー画像の濃度が不均一になる。

【0012】 本発明の目的は、トナー画像の位置ずれ及び濃度を簡素な構成にて検出することができるようになることである。

【0013】 本発明の目的は、さらに、主走査方向の画

像形成領域全体においてトナーの付着量の平均的な中央領域でのトナー画像の濃度を検出して最適な画像形成条件の設定を可能にすることである。

【0014】本発明の目的は、さらに、センサを支持する基板の数を少なくして構造の簡略化を図ることである。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、搬送ベルト上であってその搬送ベルトの搬送方向と直交する主走査方向の少なくとも3箇所以上の複数位置に電子写真方式の複数の画像形成部によって各色の位置検出用トナーマークを作成するとともに、前記位置検出用トナーマークの少なくとも一つと主走査方向の位置が同一であって副走査方向の位置が異なる前記搬送ベルト上の位置に前記画像形成部によって各色の濃度検出用トナーパッチを作成し、前記位置検出用トナーマークを主走査方向に配列された少なくとも3個以上のセンサにより光学的に読み取り、前記センサの出力によって検出された前記位置検出用トナーマークの検出結果に基づいて前記センサの位置ごとに基準色に対する他の色の位置ずれ量を検出し、検出された前記位置ずれ量に応じて前記画像形成部によって前記感光体上に形成する画像の位置を補正し、前記位置検出用トナーマークを読み取るための前記センサを用いて前記濃度検出用トナーパッチを読み取り、前記センサの出力によって検出された前記濃度検出用トナーパッチの濃度に応じて前記画像形成部の画像濃度に関する画像形成条件を設定するカラー画像形成方法である。

【0016】したがって、トナー画像の位置を補正するために主走査方向の複数箇所に作成された全ての位置検出用トナーマークを複数のセンサのそれぞれにより読み取るが、画像濃度に関する画像形成条件を設定するために濃度検出用トナーパッチを読み取る場合には、位置検出用トナーマークを読み取るセンサを利用することが可能となる。

【0017】請求項2記載の発明は、搬送ベルトの搬送方向に沿って配列されてそれぞれ異なる色の画像を電子写真方式によって形成する複数の画像形成部と、前記搬送ベルトの搬送方向と直交する主走査方向に配列された少なくとも3個以上のセンサと、前記搬送ベルト上において全ての前記センサのそれぞれにより読み取られる位置に前記画像形成部によって各色の位置検出用トナーマークを作成するトナーマーク作成手段と、前記搬送ベルト上において前記センサのうちの少なくとも一つのセンサにより読み取られる位置に前記画像形成部によって各色の濃度検出用トナーパッチを作成するトナーパッチ作成手段と、前記位置検出用トナーマークを読み取った前記センサの出力に基づいてそれらの各センサの位置ごとに基準色に対する他の色の位置ずれ量を検出する位置ずれ量検出手段と、検出された前記位置ずれ量に応じて前記画像形成部によって感光体上に形成する画像の位置を補正する画像位置補正手段と、前記位置検出用トナーマークを読み取る前記センサの少なくとも一つを用いて前記濃度検出用トナーパッチを読み取った該センサの出力に基づいて前記濃度検出用トナーマークの濃度を検出する濃度検出手段と、検出された濃度に応じて前記画像形成部の画像濃度に関する画像形成条件を設定する画像形成条件設定手段と、を有するカラー画像形成装置である。

記画像形成部によって感光体上に形成する画像の位置を補正する画像位置補正手段と、前記位置検出用トナーマークを読み取る前記センサの少なくとも一つを用いて前記濃度検出用トナーパッチを読み取った該センサの出力に基づいて前記濃度検出用トナーマークの濃度を検出する濃度検出手段と、検出された濃度に応じて前記画像形成部の画像濃度に関する画像形成条件を設定する画像形成条件設定手段と、を有するカラー画像形成装置である。

10 【0018】したがって、トナー画像の位置を補正するために主走査方向の複数箇所に作成された全ての位置検出用トナーマークを複数のセンサのそれぞれにより読み取るが、画像濃度に関する画像形成条件を設定するために濃度検出用トナーパッチを読み取る場合には、位置検出用トナーマークを読み取るセンサを利用することが可能となる。

【0019】請求項3記載の発明は、それぞれ異なる色の画像を電子写真方式によって形成する複数の画像形成部と、回転駆動される過程で複数の前記画像形成部によって形成された画像が転写される中間転写体と、前記中間転写体上の画像を用紙に転写する転写手段と、前記中間転写体の回転方向と直交する主走査方向に配列された少なくとも3個以上のセンサと、前記中間転写体上において全ての前記センサのそれぞれにより読み取られる位置に前記画像形成部によって各色の位置検出用トナーマークを作成するトナーマーク作成手段と、前記中間転写体上において前記センサのうちの少なくとも一つのセンサにより読み取られる位置に前記画像形成部によって各色の濃度検出用トナーパッチを作成するトナーパッチ作成手段と、前記位置検出用トナーマークを読み取った前記センサの出力に基づいてそれらの各センサの位置ごとに基準色に対する他の色の位置ずれ量を検出する位置ずれ量検出手段と、検出された前記位置ずれ量に応じて前記画像形成部によって感光体上に形成する画像の位置を補正する画像位置補正手段と、前記位置検出用トナーマークを読み取る前記センサの少なくとも一つを用いて前記濃度検出用トナーパッチを読み取った該センサの出力に基づいて前記濃度検出用トナーマークの濃度を検出する濃度検出手段と、検出された濃度に応じて前記画像形成部の画像濃度に関する画像形成条件を設定する画像形成条件設定手段と、を有するカラー画像形成装置である。

【0020】したがって、トナー画像の位置を補正するために主走査方向の複数箇所に作成された全ての位置検出用トナーマークを複数のセンサのそれぞれにより読み取るが、画像濃度に関する画像形成条件を設定するために濃度検出用トナーパッチを読み取る場合には、位置検出用トナーマークを読み取るセンサを利用することが可能となる。

50 【0021】請求項4記載の発明は、請求項2又は3記

載のカラー画像形成装置において、前記トナーパッチ作成手段は、前記搬送ベルト上又は前記中間転写体上であって主走査方向の中央に近い一つのセンサにより読み取られる位置に前記トナー濃度検出用トナーパッチを形成する。

【0022】したがって、現像器内の主走査方向におけるトナーの補給量が不均一である場合でも、トナーの付着量が平均的な領域での濃度検出用トナーパッチが読み取られることになる。これにより、主走査方向の画像形成領域全体においてトナーの付着量の平均的な中央領域でのトナー画像の濃度を検出して最適な画像形成条件の設定が可能となる。

【0023】請求項5記載の発明は、請求項2又は3記載のカラー画像形成装置において、前記トナーパッチ作成手段は、前記搬送ベルト上又は前記中間転写体上であって複数の前記センサによりそれぞれ読み取られる複数位置に前記画像形成部によって各色の濃度検出用トナーパッチを同一濃度で作成し、前記画像形成条件設定手段は、前記濃度検出用トナーパッチの検出濃度に対応する複数の前記センサの出力の平均値を基に前記画像形成部の画質に関する画像形成条件を設定する。

【0024】したがって、現像器内の主走査方向におけるトナーの補給量が不均一である場合でも、複数の濃度検出用トナーパッチの濃度の平均値により濃度を検出することが可能となる。

【0025】請求項6記載の発明は、請求項2ないし5の何れか一記載のカラー画像形成装置において、前記トナーパッチ作成手段は、濃度検出用トナーパッチを各色ごとに作成し、前記画像形成条件設定手段は、各色ごとに画像形成条件を設定する。

【0026】したがって、各色の画像の濃度を所望の濃度に設定することが可能となる。

【0027】請求項7記載の発明は、請求項4ないし6の何れか一記載のカラー画像形成装置において、前記トナーパッチ作成手段は、階調レベルが異なる複数の濃度検出用トナーパッチを作成し、前記画像形成条件設定手段は、階調レベルが同一の複数の前記濃度検出用トナーパッチの検出濃度の平均値を基に前記画像形成部の画質に関する画像形成条件を設定する。

【0028】したがって、現像器内の主走査方向におけるトナーの補給量が不均一である場合でも、階調レベルが同一の複数の濃度検出用トナーパッチの濃度の平均値により濃度を検出する。

【0029】請求項8記載の発明は、請求項2ないし6の何れか一記載のカラー画像形成装置において、全ての前記センサは同一基板上に配置されている。

【0030】したがって、センサを支持する基板の数を少なくして構造の簡略化を図ることが可能となる。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態を図1

ないし図3に基づいて説明する。図1はカラー画像形成装置の概略の内部構造を正面から示す説明図、図2は電気的接続構造を示すブロック図、図3は位置検出用トナーマーク及び濃度検出用トナーパッチとセンサとの関係を示す説明図である。

【0032】本実施の形態におけるカラー画像形成装置は、給紙トレイ1から給紙ローラ2と分離ローラ3により分離給紙される用紙4を搬送する搬送ベルト5に沿って、この搬送ベルト5の搬送方向の上流側から順に、複数の画像形成部6Y, 6M, 6C, 6BKが配列された、所謂、タンデムタイプといわれるものである。

【0033】これらの画像形成部6Y, 6M, 6C, 6BKは、形成するトナー画像の色が異なるだけで内部構成は共通である。画像形成部6Yはイエローの画像を、画像形成部6Mはマゼンタの画像を、画像形成部6Cはシアンの画像を、画像形成部6BKはブラックの画像をそれぞれ形成する。

【0034】よって、以下の説明では、画像形成部6Yについて具体的に説明するが、他の画像形成部6M, 6C, 6BKは画像形成部6Yと同様であるので、画像形成部6M, 6C, 6BKの構成要素は、画像形成装置6Yの各構成要素に付したYに代えて、M、C、BKによって区別した符号を図に表示するにとどめ、説明は省略する。

【0035】搬送ベルト5は、回転駆動される駆動ローラ7と從動ローラ8とに巻回されたエンドレスのベルトである。図3に示す矢印は搬送ベルト5の搬送方向である。

【0036】画像形成に際して、給紙トレイ1に収納された用紙4は最上位のものから順に送り出され、静電吸着作用により搬送ベルト5に吸着されて回転駆動される搬送ベルト5により最初の画像形成部6Yに搬送され、ここで、イエローのトナー画像が転写される。

【0037】画像形成部6Yは、感光体としての感光体ドラム9Y、この感光体ドラム9Yの周囲に配置された帯電器10Y、露光器11、現像器12Y、感光体クリーナ（図示せず）、除電器13Y等から構成されている。露光器11は各画像形成部6Y, 6M, 6C, 6BKが形成する画像色に対応する露光光（本実施の形態ではレーザ光）14Y, 14M, 14C, 14BKを照射するように構成されている。

【0038】画像形成に際し、感光体ドラム6Yの外周面は、暗中にて帯電器10Yにより一様に帯電された後、露光器11からのイエロー画像に対応したレーザ光14Yにより露光され、静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像器12Yにおいてイエロートナーにより可視像化され、感光体ドラム9Y上にイエローのトナー画像が形成される。

【0039】このトナー画像は、感光体ドラム9Yと搬送ベルト5上の用紙4とが接する位置（転写位置）で転

写器15Yの働きにより用紙4上に転写され、用紙4上にイエローの画像が形成される。トナー画像の転写が終了した感光体ドラム9Yは、感光体ドラム9Yの外周面に残留した不要なトナーが感光体クリーナにより拭拭された後に除電器13Yにより除電され、次の画像形成のために待機する。

【0040】このようにして、画像形成部6Yでイエローのトナー画像を転写された用紙4は、搬送ベルト5によって次の画像形成部6Mに搬送される。画像形成部6Mでは、画像形成部6Yでの画像形成プロセスと同様のプロセスにより感光体ドラム9M上にマゼンタのトナー画像が形成され、そのトナー画像が用紙4上に重ね転写される。用紙4はさらに次の画像形成部6C、6BKに搬送され、同様にして、感光体ドラム9C上に形成されたシアンのトナー画像、感光体ドラム9BK上に形成された黒のトナー画像が用紙4上に重ね転写され、フルカラーの画像が得られる。こうしてフルカラーの重ね画像が形成された用紙4は、搬送ベルト5から剥離されて定着器16にて定着された後、排紙される。

【0041】以上のような構成のカラー画像形成装置では、感光体ドラム9Y、9M、9C、9BKの軸間距離の誤差、感光体ドラム9Y、9M、9C、9BKの平行度誤差、露光器11内でレーザ光を偏向する偏向ミラー(図示せず)の設置誤差、感光体ドラム9Y、9M、9C、9BKへの静電潜像の書き込みタイミング誤差等により、本来重ならなければならない位置に各色のトナー画像が重ならず、各色間で位置ずれが生ずるという問題がある。

【0042】そこで、トナー画像の位置ずれを補正する必要がある。以下、そのための構成について説明する。まず、図1に示すように、画像形成部6BKの下流側において搬送ベルト5に対向するセンサ17、18、19が設けられている。図3に示す矢印方向を搬送ベルト5の搬送方向(副走査方向)とすると、センサ17、18、19は矢印方向と直交する主走査方向に沿うように同一の基板20上に支持されている。

【0043】次に、図2に信号処理部21の構成について説明する。センサ17、18、19は、発光量制御部22により制御される受光素子(図示せず)と受光素子(図示せず)とを有し、その出力側はAMP23、フィルタ24、A/D変換器25、FIFOメモリ27を介してI/Oポート30に接続されている。

【0044】センサ17、18、19から得られた検出信号はAMP23によって増幅され、フィルタ24を通過してA/D変換器25によってアナログデータからデジタルデータへと変換される。データのサンプリングはサンプリング制御部26によって制御され、サンプリングされたデータはFIFOメモリ27に格納される。サンプリング制御部26、FIFOメモリ27、バイアス制御部28、書込制御基板29はI/Oポート30に接

続されている。このI/Oポート30、CPU31、ROM32、RAM33はデータバス34とアドレスバス35とにより接続されている。

【0045】ROM32には、トナー画像の種々の位置ずれ量を演算するためのプログラム、及び画像形成条件の最適化のための演算処理を行うためのプログラムを始め、各種のプログラムが格納されている。なお、アドレスバス35によって、ROMアドレス、RAMアドレス、各種入出力機器の指定を行っている。

【0046】CPU31は、センサ17、18、19からの検知信号を定められたタイミングでモニタし、搬送ベルト5及びセンサ17、18、19の発光素子の劣化等が起こっても確実にトナー画像の検出が行えるように、センサ17、18、19の発光素子の発光量を発光量制御部22によって制御し、受光素子からの受光信号の出力レベルが常に一定となるようにする。

【0047】また、CPU31は、後述する位置検出用トナーマークBの検知結果から求めた補正量に基づき、主、副レジストの変更および倍率誤差に基づき画周波数を変更するために書込制御基板29に対してその設定を行う。書込制御基板29には、出力周波数を非常に細かく設定できるデバイス、例えはVCO(voltage controlled oscillator)を利用したクロックジェネレータ等を、基準色を含め各色に対して備えている。この出力を画像クロックとして用いている。

【0048】さらに、CPU31は、後述する濃度検出用トナーパッチAの検知結果から求めた画像形成条件に基づき、書込制御基板29に対して露光器11のレーザー露光パワーの設定を行うとともに、I/Oポート30を介して、バイアス制御部28に対して現像器12の現像バイアス、帯電器10の帯電バイアスの設定を行う。

【0049】ここで、用紙4に画像を出力前に、感光体ドラム9Y、9M、9C、9BK上に形成する画像位置の検出及びその補正処理と、画像濃度の検出及び画像形成条件の設定処理について説明する。

【0050】CPU31は画像形成部6Y、6M、6C、6BKを駆使し、搬送ベルト5上に各色の濃度検出用トナーパッチA(図3参照)を作成(トナーパッチ作成手段としての機能)するとともに、搬送ベルト5上に各色の位置検出用トナーマークB(図3参照)を作成(トナーマーク作成手段としての機能)する。

【0051】濃度検出用トナーパッチAはBK、C、M、Yの色別に作成されている。これらの濃度検出用トナーパッチAは、それぞれ一つの色で階調レベルを複数段階に変えた複数の濃度検出用トナーパッチA1ないしA5の群であり、各色別の濃度検出用トナーパッチA1ないしA5は、副走査方向に沿う直線上に配列されて搬送ベルト5上において中央のセンサ18により読み取られる位置に作成される。

【0052】位置検出用トナーマークBは、搬送ベルト

11

5上において全てのセンサ17, 18, 19のそれぞれにより読み取られる位置に作成される。これらの位置検出用トナーマークBは、主走査方向に平行なライン状のトナーマーク（以下、横線マークともいう）と、この横線マークに対して斜めに傾斜したライン状のトナーマーク（以下、斜め線マークとも言う）とにより構成されている。また、一つの位置検出用トナーマークBの単位で横線マーク及び斜め線マークの本数はそれぞれブラック（BK）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の4本である。

【0053】CPU31は、濃度検出用トナーパッチAを読み取ったときのセンサ18の検出信号を定められたタイミングで FIFOメモリ27からRAM33にロードし、そのロードしたセンサ18の出力に基づいて濃度検出用トナーマークAの濃度を検出（濃度検出手段としての機能）し、検出された濃度に応じて画像形成部6Y, 6M, 6C, 6BKの画像濃度に関する画像形成条件を設定（画像形成条件設定手段）。この画像形成条件の設定とは、書込制御基板29が駆動する露光器11のレーザ光のパワーの設定、バイアス制御部28が出力する現像バイアス及び帯電バイアスの設定である。

【0054】続いてCPU31は、位置検出用トナーマークBを読み取ったときのセンサ17, 18, 19の検出信号を定められたタイミングで FIFOメモリ27からRAM33にロードし、それらのセンサ17, 18, 19の出力に基づいてそれらの各センサ17, 18, 19の位置ごとに基準色（この例ではブラック）に対する他の色の位置ずれ量を検出（位置ずれ量検出手段としての機能）し、検出された位置ずれ量に応じて画像形成部6Y, 6M, 6C, 6BKによって感光体ドラム9Y, 6M, 6C, 6BK上に形成する画像の位置を補正（画像位置補正手段として機能）する。

【0055】以上のように、画像の位置ずれを検出するためのセンサ17, 18, 19のうちの一つのセンサ18を利用して濃度検出用トナーパッチAの濃度を検出することができるため、濃度検出のために別個に濃度センサを用意する必要がなく、これによりコストダウンを図ることができる。

【0056】この場合、搬送ベルト5上において主走査方向の中央に近い一つのセンサ18によりトナー濃度検出用トナーパッチAの濃度を求めることができるので、現像器12Y, 12M, 12C, 12BK内の主走査方向におけるトナーの補給量が不均一である場合でも、トナーの付着量が平均的な領域での濃度検出用トナーパッチAが読み取られることになる。これにより、主走査方向の画像形成領域全体においてトナーの付着量の平均的な中央領域でのトナー画像の濃度を検出して最適な画像形成条件を設定することができる。

【0057】さらに、濃度検出用トナーパッチAを各色ごとに作成して画像形成条件を色ごと設定することによ

12

り、各色の画像の濃度を所望の濃度に設定することができる。

【0058】さらに、全てのセンサ17, 18, 19は同一の基板20上に配置されているので、センサ17, 18, 19を支持する基板20の数を少なくして構造の簡略化を図ることができる。

【0059】次に、本発明の第二の実施の形態を図4ないし図6に基づいて説明する。前記実施の形態と同一部分は同一符号を用い説明も省略する。図4は濃度検出用

10 トナーパッチAとセンサ17, 18, 19との関係を示す説明図、図5は濃度検出用トナーパッチA及び位置検出用トナーマークBを作成する信号のタイムチャート、図6は画像形成条件設定処理のフローチャートである。

【0060】本実施の形態において、CPU31は、図4に示すように、搬送ベルト5上において複数のセンサ（この例では全てのセンサ17, 18, 19）によりそれぞれ読み取られる複数位置に画像形成部6Y, 6M, 6C, 6BKによって各色の濃度検出用トナーパッチAを作成する。複数位置に作成されたこれらの濃度検出用

20 トナーパッチAは、一つの色で階調レベルを複数段階に変えた複数の濃度検出用トナーパッチA1ないしA5を直線上に配列した群であり、階調レベルを同じくする濃度検出用トナーパッチA1～A5は同一濃度である。

【0061】主走査方向の複数位置に濃度検出用トナーパッチAを作成した後に、全てのセンサ17, 18, 19により読み取られる位置に、前記実施の形態と同様に位置検出用トナーマークBを形成する。

【0062】図4では主走査方向の複数位置に何れか一色の濃度検出用トナーパッチAを作成した状態を示した30 が、図5に示すように、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の各書込領域信号により、①の期間で濃度検出用トナーパッチAが形成され、次にそれぞれの濃度検出用トナーパッチAの濃度に応じて画像形成条件が設定され、次の②の期間に位置検出用トナーマークBが形成される。

【0063】ここで、図6に示すフローチャートを参照し、本実施の形態における画像形成条件設定処理について説明する。前述のように濃度検出用トナーパッチAを形成した後（S1）、センサ17, 18, 19の光量設定などのパッチ検出準備を行い（S2）、センサ17, 18, 19の検出信号によりトナーパッチA1の濃度検出を行い（S3）、そのトナーパッチA1の濃度検出結果の平均化を行う（S4）。同様にして次に濃い階調レベルの濃度検出用トナーパッチA2の濃度検出（S5）、そのトナーパッチA2の濃度検出結果の平均化（S6）、濃度検出用トナーパッチA3の濃度検出（S7）、そのトナーパッチA3の濃度検出結果の平均化（S8）、濃度検出用トナーパッチA4の濃度検出（S9）、そのトナーパッチA4の濃度検出結果の平均化（S10）、濃度検出用トナーパッチA5の濃度検出

(S11)、そのトナーパッチA5の濃度検出結果の平均化(S12)を順次実行し、平均処理後のデータから濃度検出用トナーパッチAの色に一致する色の画像形成条件の算出を行い(S13)、メインルーチンにリターンする。各色とも画像形成条件を算出した後、その算出結果に対応して露光器11のレーザ光のパワー、現像器12の現像バイアス、帯電器10の帯電バイアスなどの画像形成条件の設定を行う。この図6に示す画像形成条件設定処理は、各色ごとに実行する。

【0064】以上、センサ17、18、19全てに対応させて濃度検出用トナーパッチAを形成し平均化処理を行い画像形成条件を求める例を示したが、濃度検出用トナーパッチAのパターンの形成方法はこれに限ったものではなく、例えば主走査方向の両端のセンサ17、19に対応させて濃度検出用トナーパッチAを形成して平均化処理を行い、画像形成条件を求めても同様の効果が得られるが、図4に示すように、主走査方向の各位置に配置された全てのセンサ17、18、19に対応させて濃度検出用トナーパッチAを作成し、それらの濃度検出結果を平均化することにより、主走査方向に濃度が違ってしまうといった不具合を解消することができる。

【0065】次に、本発明の第三の実施の形態を図7に基づいて説明する。前記実施の形態と同一部分は同一符号を用い説明も省略する。本実施の形態は、図1に示す搬送ベルト5に代えて中間転写体としての中間転写ベルト36を設け、画像形成部6Y、6M、6C、6BKにより形成された画像を一旦中間転写ベルト36の上に転写した後に、中間転写ベルト36上の画像を転写手段としての転写ベルト37により用紙に転写するように構成されている。この転写ベルト37は用紙を定着器16に搬送する機能も備えている。また、中間転写ベルト36上のトナーをクリーニングするクリーニング装置38が設けられている。

【0066】本実施のトナーマーク作成手段が各色の位置検出用トナーマークを作成する対象は中間転写ベルト36である。また、トナーパッチ作成手段が各色の濃度検出用トナーパッチを作成する対象は中間転写ベルト36である。このため、前記実施の形態と同様のセンサ17、18、19が中間転写ベルト36の回転方向と直交する主走査方向に配列されている。図3及び図4を参考して説明すれば、矢印方向が中間転写ベルト36の回転方向に相当し、この矢印方向と直交する方向がセンサ17、18、19の配列方向となる主走査方向である。位置検出用トナーパッチBは全てのセンサ17、18、19によって検出される位置に作成され、濃度検出用トナーパッチAは、図3に示すように中央のセンサ18によって検出される位置に作成され、或いは、図4に示すように全てのセンサ17、18、19によって検出される位置に作成される。

【0067】このような構成により、本実施の形態にお

いても、中間転写ベルト36上の位置検出用トナーマークBの位置を検出して感光体ドラム9Y、9M、9C、9BK上に形成する画像の位置を補正することができ、また、中間転写ベルト36上の濃度検出用パッチAの濃度を検出して画像形成部6Y、6M、6C、6BKの画像濃度に関する画像形成条件を設定することができる。この例においても、位置検出用トナーマークBを検出するセンサ17、18、19のうちの少なくとも一つを利用して濃度検出用トナーパッチAを検出することができる。

【0068】

【発明の効果】請求項1、2及び3記載の発明によれば、トナー画像の位置を補正するために主走査方向の複数箇所に作成された全ての位置検出用トナーマークを複数のセンサのそれぞれにより読み取るが、画像濃度に関する画像形成条件を設定するために濃度検出用トナーパッチを読み取る場合には、位置検出用トナーマークを読み取るセンサを利用することができる。これにより、センサの数を少なくしてコストダウンを図ることができ

る。

【0069】請求項4記載の発明によれば、請求項2又は3記載の発明と同様の効果を得ることができ、さらに、現像器内の主走査方向におけるトナーの補給量が不均一である場合でも、トナーの付着量が平均的な領域での濃度検出用トナーパッチが読み取られるため、主走査方向の画像形成領域全体においてトナーの付着量の平均的な中央領域でのトナー画像の濃度を検出して最適な画像形成条件の設定が可能となる。

【0070】請求項5記載の発明によれば、請求項2又は3記載の発明の場合と同様の効果を得ることができ、さらに、現像器内の主走査方向におけるトナーの補給量が不均一である場合でも、複数の濃度検出用トナーパッチの濃度の平均値により濃度を検出することができる、これにより、主走査方向における全画像形成領域を通じて最適な画像形成条件の設定が可能となる。

【0071】請求項6記載の発明によれば、請求項2ないし5の何れか一記載の発明と同様の効果を得ることができ、さらに、各色の画像の濃度を所望の濃度に設定することができる。

【0072】請求項7記載の発明によれば、請求項4ないし6の何れか一記載の発明と同様の効果を得ることができ、さらに、現像器内の主走査方向におけるトナーの補給量が不均一である場合でも、階調レベルが同一の複数の濃度検出用トナーパッチの濃度の平均値により濃度を検出することにより、より一層最適な画像形成条件の設定が可能となる。

【0073】請求項8記載の発明によれば、請求項2ないし6の何れか一記載の発明と同様の効果を得ることができ、さらに、センサを支持する基板の数を少なくして構造の簡略化を図ることができる。

15

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態におけるカラー画像形成装置の概略の内部構造を正面から示す説明図である。

【図2】電気的接続構造を示すブロック図である。

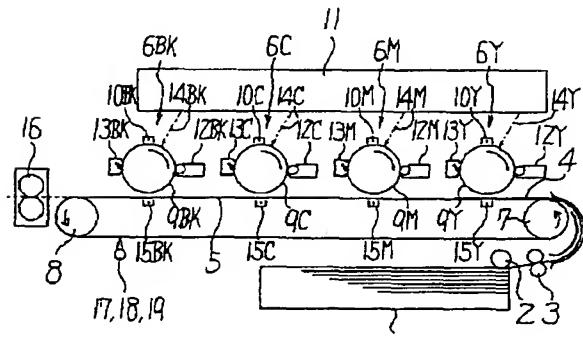
【図3】位置検出用トナーマーク及び濃度検出用トナーパッチとセンサとの関係を示す説明図である。

【図4】本発明の第二の実施の形態における濃度検出用トナーパッチとセンサとの関係を示す説明図である。

【図5】濃度検出用トナーパッチ及び位置検出用トナーマークを作成する信号のタイムチャートである。

【図6】画像形成条件設定処理のフローチャートである。

【図1】



16

【図7】本発明の第三の実施の形態におけるカラー画像形成装置の概略の内部構造を正面から示す説明図である。

【符号の説明】

5 搬送ベルト
6 Y, 6 M, 6 C, 6 BK 画像形成部
17～19 センサ

20 基板

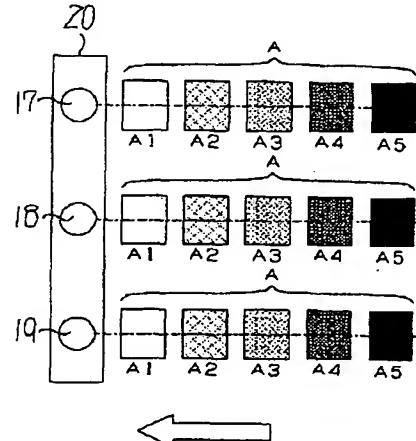
36 中間転写体

37 転写手段

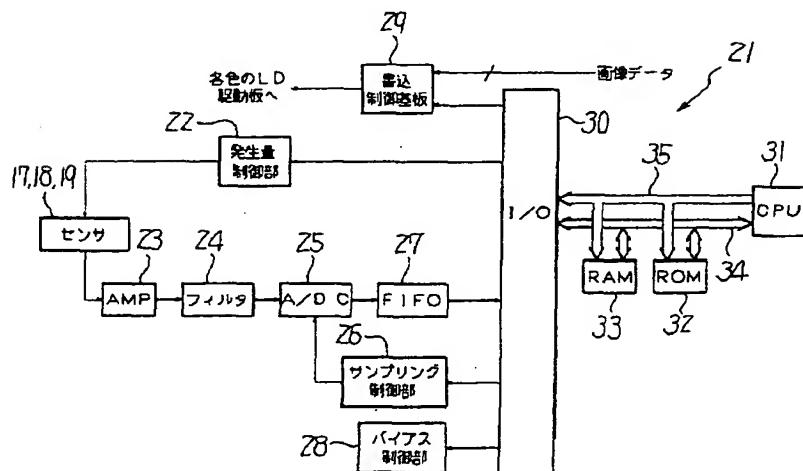
A 濃度検出用トナーパッチ

B 位置検出用トナーマーク

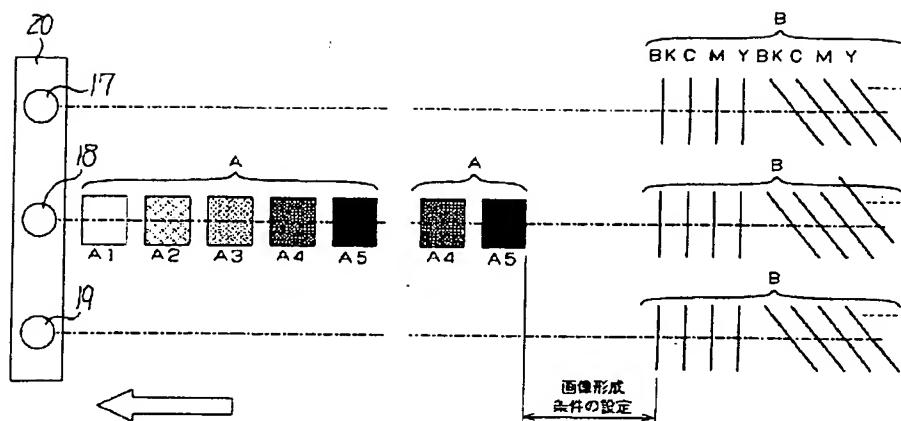
【図4】



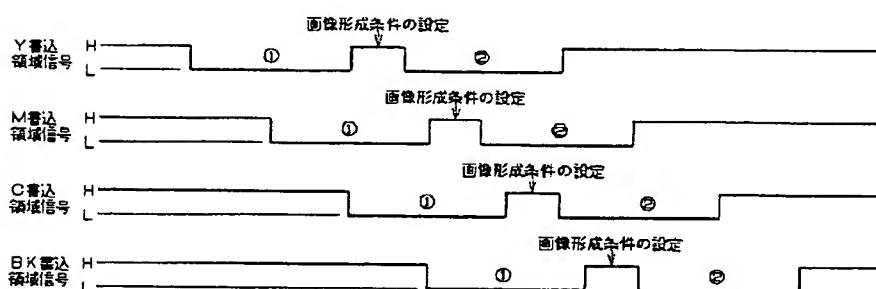
【図2】



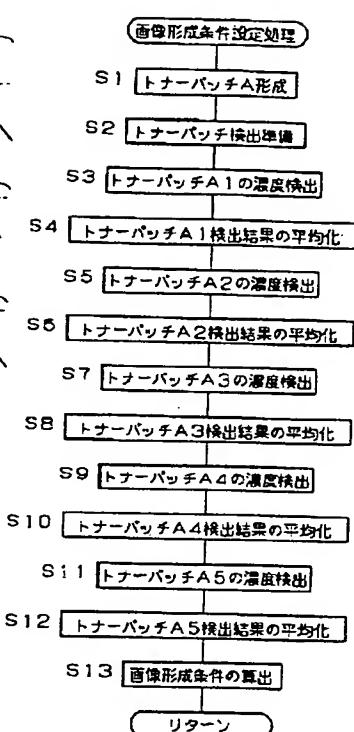
【図3】



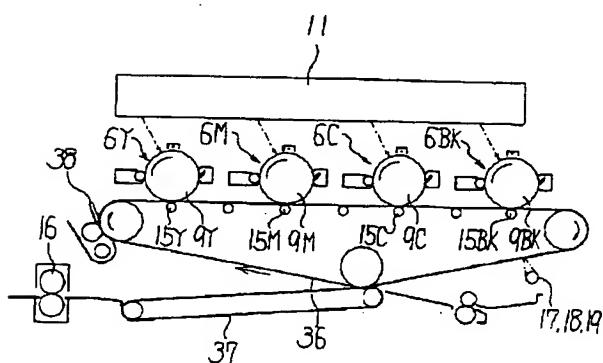
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H027 DA09 DE02 DE07 DE09 DE10
EA01 EA02 EA05 EB04 EB06
EC03 EC06 EC07 ED04
2H030 AA01 AA03 AB02 AD02 AD16
BB02 BB13 BB16 BB34 BB36
BB42 BB44 BB56
2H077 DA10 DA31 DA63 DB08 GA13
2H200 FA04 FA16 GA12 GA23 GA40
GA47 GA56 GA60 HA12 HA29
HA30 JB06 JB39 JC03 JC09
PA02 PA10 PA19 PB13 PB18
PB35 PB39